

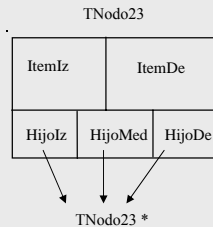
3.3. Árboles 2-3

DEFINICIONES

- ✦ Un árbol 2-3 es un árbol que está vacío o satisface las siguientes propiedades:

- Los nodos pueden tener 2 ó 3 hijos (2-nodo ó 3-nodo)
- Cumple las propiedades de árbol multcamino de búsqueda
- Todas las hojas están en el mismo nivel

- ✦ Representación



```
class TArb23 {
public:
    .....
private:
    TNodo23 * farb;
};
```

1

3.3. Árboles 2-3

OPERACIONES BÁSICAS. PROPIEDADES

- ✦ Operaciones básicas:

- Búsqueda (similar a los árboles multcamino de búsqueda)
- Inserción (se realiza en las hojas. Se pueden producir reestructuraciones del árbol en el camino de vuelta)
- Borrado (se realiza en las hojas. Se pueden producir reestructuraciones del árbol en el camino de vuelta)

- ✦ Propiedades:

- En un árbol 2-3 de altura h tenemos:
 - $2^h - 1$ elementos si todos los nodos son del tipo 2-nodo
 - $3^h - 1$ elementos si todos los nodos son del tipo 3-nodo
 por lo que la altura de un árbol 2-3 con n elementos se encuentra entre los límites: $\log_3 (n+1)$ y $\log_2 (n+1)$
- Las reestructuraciones se realizan desde las hojas hacia la raíz

2

3.3. Árboles 2-3

OPERACIONES BÁSICAS. INSERCIÓN (I)

✦ Pueden ocurrir dos casos:

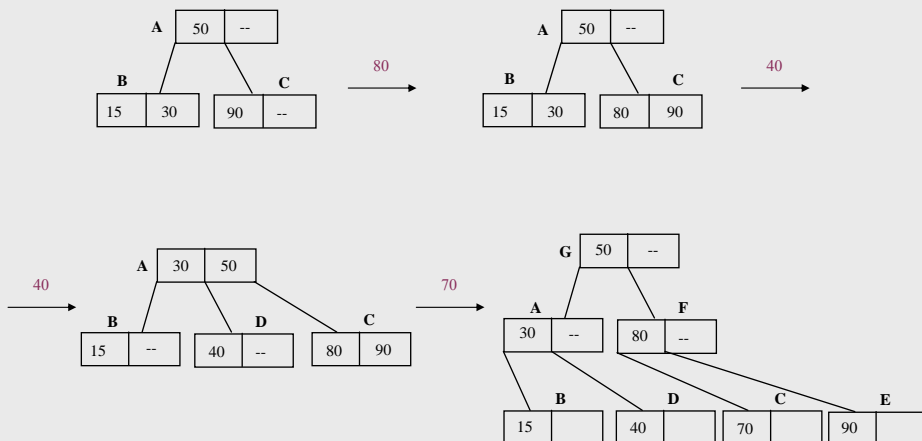
- El elemento a insertar irá en un 2-nodo: INSERCIÓN DIRECTA
- El elemento a insertar irá en un 3-nodo: HAY QUE CREAR UN NUEVO NODO

3

3.3. Árboles 2-3

OPERACIONES BÁSICAS. INSERCIÓN (II)

✦ **Ejemplo:** Insertar en el siguiente árbol 2-3 los elementos: 80, 40 y 70



4

3.3. Árboles 2-3

EJERCICIOS *inserción*

- 1) En el árbol 2-3 obtenido anteriormente, insertar los elementos 45, 47, 35, 33, 48, 49, 43 y 42

3.3. Árboles 2-3

EJERCICIOS *inserción*

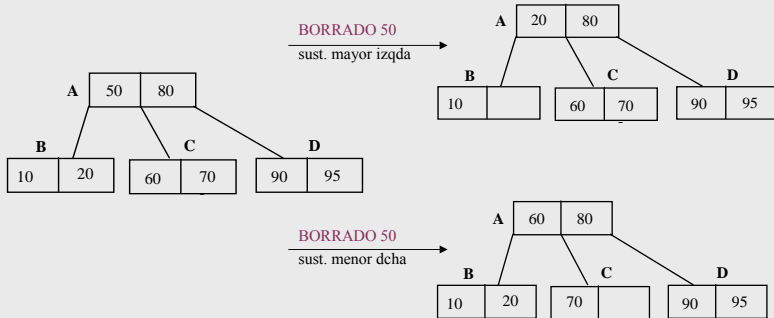
- 2) En un árbol 2-3 inicialmente vacío, insertar los elementos 20, 35, 50, 43, 12, 22, 13, 14, 52, 37, 41, 18, 19 y 1

3.3. Árboles 2-3

OPERACIONES BÁSICAS. BORRADO (I)

✦ Pueden ocurrir dos casos:

- El elemento a borrar está en un 3-nodo: BORRADO DIRECTO
- El elemento a insertar irá en un 2-nodo: realizar una COMBINACIÓN o ROTACIÓN

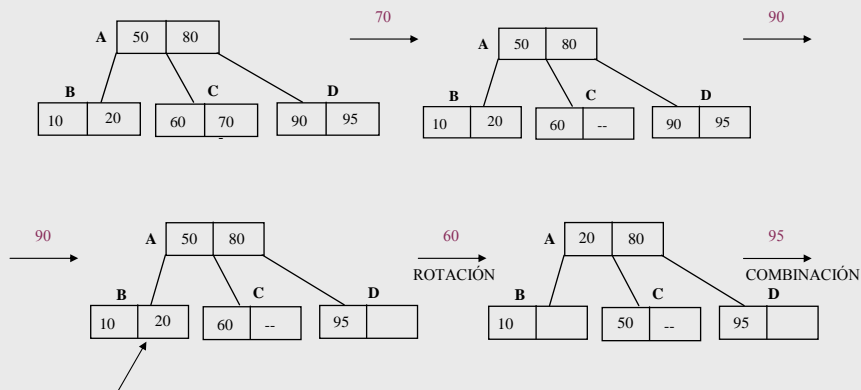


7

3.3. Árboles 2-3

OPERACIONES BÁSICAS. BORRADO (II)

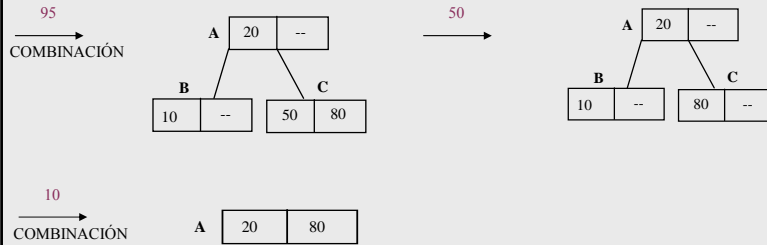
✦ **Ejemplo:** Borrar en el siguiente árbol 2-3 los elementos: 70, 90, 60, 95, 50 y 10. (Criterios: (1) si el nodo tiene dos hijos hay que sustituir por el mayor de la izquierda, (2) si el 2-nodo tiene dos hermanos, consultar el hermano de la izquierda)



8

3.3. Árboles 2-3

OPERACIONES BÁSICAS. BORRADO (III)

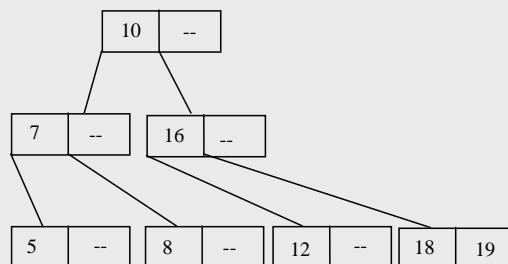


9

3.3. Árboles 2-3

EJERCICIOS borrado

- 1) Dado el siguiente árbol 2-3 borrar los elementos 10, 7 y 18. (Criterios: (1) si el nodo tiene dos hijos hay que sustituir por el menor de la derecha, (2) si el 2-nodo tiene dos hermanos, consultar el hermano de la derecha)



10

3.3. Árboles 2-3

EJERCICIOS borrado

- 2) Dado el siguiente árbol 2-3 borrar los elementos 20, 30, 70 y 12. (Criterios: (1) si el nodo tiene dos hijos hay que sustituir por el menor de la derecha, (2) si el 2-nodo tiene dos hermanos, consultar el hermano de la derecha)

